

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number :

05-019215

(43) Date of publication of application : 29.01.1993

(51) Int.CI.

G02C 7/04
A61F 2/16
A61L 27/00
G02B 3/04

(21) Application number : 03-197191

(71) Applicant : MENICON CO LTD

(22) Date of filing : 11.07.1991

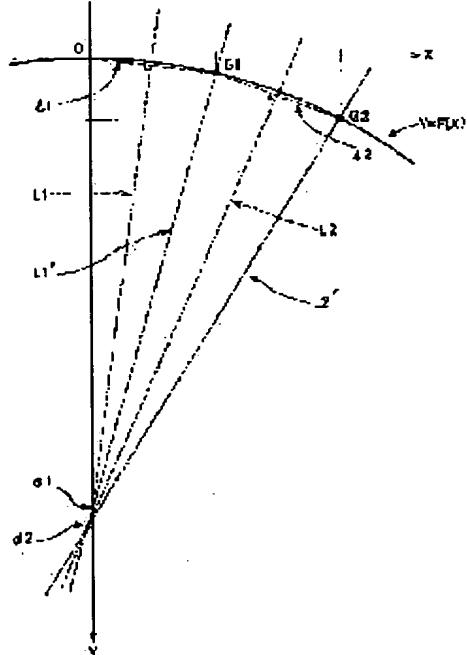
(72) Inventor : YOKOI TAKAYUKI
INADA KOICHI

(54) ASPHERICAL EYE LENS AND ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the aspherical eye lens by which an arbitrary aspherical shape can be given advantageously to the lens surface without being accompanied with an edgeline-like discontinuous part, etc.

CONSTITUTION: A cross section of the surface of an eye lens is constituted of plural circular arcs: C1-Cn whose curvatures are different, positioned on both sides in the diameter direction which places the apex on an axis of symmetry, respectively, and also, each divided point: G1-Gn positioned in a boundary of those plural circular arcs: C1-Cn is positioned in a point for satisfying a fundamental equation of a curve for giving a cross sectional shape of a desired aspherical eye lens, respectively, and moreover, each circular arc is positioned between two divided points positioned adjacently to each other, in such plural divided points: G1-Gn becomes a circular arc centering around an intersection of a perpendicular bisector of a chord for connecting those adjacently positioned two divided points, and a straight line passing through the divided point positioned on the apex side in such two divided points and the center point of the circular arcs positioned adjacently by placing the divided point between them, respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.11.1996
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 2859001
[Date of registration] 04.12.1998
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-19215

(43)公開日 平成5年(1993)1月29日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 2 C 7/04
A 6 1 F 2/16
A 6 1 L 27/00
G 0 2 B 3/04

識別記号 庁内整理番号
8807-2K
7038-4C
D 7038-4C
8106-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号

特願平3-197191

(22)出願日

平成3年(1991)7月11日

(71)出願人 000138082

株式会社メニコン

愛知県名古屋市中区葵3丁目21番19号

(72)発明者 横井 孝幸

岐阜県関市新迫間3番地 株式会社メニコン
関工場内

(72)発明者 稲田 幸一

岐阜県関市新迫間3番地 株式会社メニコン
関工場内

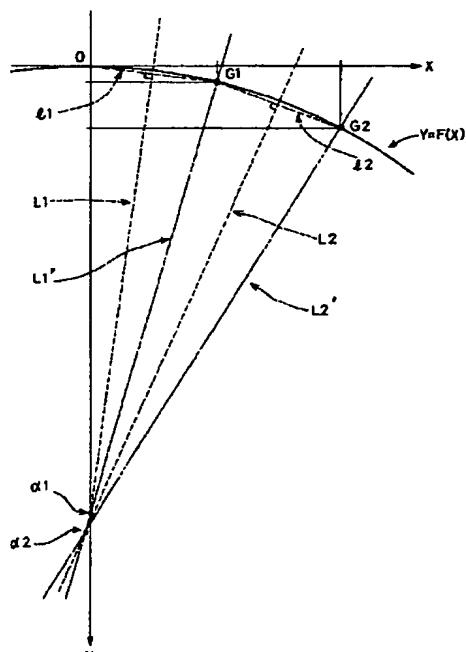
(74)代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 非球面眼用レンズおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 レンズ表面に対して、任意の非球面形状が、稜線状の不連続部等を伴うことなく、有利に付与され得る、非球面眼用レンズを提供すること。

【構成】 眼用レンズ表面の断面を、該対称軸上の頂点を挟んだ径方向両側に、それぞれ位置せしめられる、曲率が異なる複数の円弧：C₁～C_nによって構成すると共に、それら複数の円弧：C₁～C_nの境界に位置する各分割点：G₁～G_nを、それぞれ、希望する非球面眼用レンズの断面形状を与える曲線の基本方程式を満足する点に位置せしめ、且つ、かかる複数の分割点：G₁～G_nのうち、互いに隣接位置する二つの分割点間に位置する各円弧を、それぞれ、それら隣接位置する二つの分割点を結ぶ弦の垂直二等分線と、かかる二つの分割点のうち前記頂点側に位置する分割点と該分割点を挟んで隣接位置する円弧の中心点とを通る直線との交点を中心とする円弧とした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンズ凸面および凹面の少なくとも何れか一方のレンズ表面が、軸対称の非球面形状とされた非球面眼用レンズであって、前記非球面形状とされたレンズ表面における対称軸を含む断面が、該対称軸上の頂点：○を挟んだ径方向両側に、それぞれ位置せしめられる、曲率が異なる複数の円弧： $C_1 \sim C_n$ によって構成されていると共に、それら複数の円弧： $C_1 \sim C_n$ の境界に位置する各分割点： $G_1 \sim G_n$ が、それぞれ、希望する非球面眼用レンズの断面形状を与える曲線の基本方程式を満足する点に位置せしめられている一方、前記頂点：○と、該頂点：○に隣接位置する第一の分割点： G_1 との間の円弧： C_1 が、それら頂点：○と第一の分割点： G_1 とを結ぶ弦の垂直二等分線と、前記対称軸との交点： α_1 を中心とする円弧とされると共に、前記複数の分割点： $G_1 \sim G_n$ のうち、互いに隣接位置する二つの分割点： $G_a, G_{(a+1)}$ の間に位置する各円弧： $C_2 \sim C_n$ が、それぞれ、それら隣接位置する二つの分割点： $G_a, G_{(a+1)}$ を結ぶ弦の垂直二等分線と、かかる二つの分割点： $G_a, G_{(a+1)}$ のうち前記頂点：○側に位置する分割点： G_a と該分割点： G_a を挟んで隣接位置する円弧： C_a の中心点： α_a とを通る直線との交点： $\alpha_{(a+1)}$ を中心とする円弧とされていることを特徴とする非球面眼用レンズ。

【請求項2】 眼用レンズ材料を一軸回りに回転するスピンドルに取り付け、該スピンドルの回転軸に直角な旋回軸を中心として移動せしめられる切削工具にて切削加工することにより、レンズ凸面および凹面の少なくとも何れか一方のレンズ表面が、軸対称の非球面形状とされた非球面眼用レンズを製造する方法であって、希望する非球面眼用レンズのレンズ表面の断面形状を与える曲線の基本方程式を求める工程と、該基本方程式にて与えられる曲線上において、該曲線の頂点：○を挟んだ一方の側を複数の範囲に分割する複数の分割点： $G_1 \sim G_n$ を決定する工程と、前記基本方程式にて与えられる曲線の頂点：○と、前記複数の分割点： $G_1 \sim G_n$ のうち該頂点：○に隣接位置する第一の分割点： G_1 とを結ぶ弦における垂直二等分線が、かかる基本方程式にて与えられる曲線の対称軸と交わる交点： α_1 の座標を求めると共に、該交点： α_1 と該頂点：○または該第一の分割点： G_1 との間の距離： R_1 を求める工程と、前記複数の分割点： $G_1 \sim G_n$ のうち、前記第一の分割点： G_1 と、該第一の分割点： G_1 の外側に隣接位置する第二の分割点： G_2 とを結ぶ弦における垂直二等分線が、該第一の分割点： G_1 と前記交点： α_1 とを通る直線と交わる交点： α_2 の座標を求めると共に、該交点： α_2 と前記第一の分割点： G_1 または前記第二の分割点： G_2 との間の距離： R_2 を求める工程と、

2

前記複数の分割点： $G_1 \sim G_n$ のうち、前記第一の分割点： G_1 よりも外側に位置する分割点： $G_2 \sim G_n$ における、互いに隣接位置する二つの分割点： $G_a, G_{(a+1)}$ について、前記交点： α_2 および距離： R_2 を求める操作に従い、内側から外側に向かって順次、同様な操作を繰り返し行なうことにより、交点： $\alpha_3 \sim \alpha_n$ および距離： $R_3 \sim R_n$ を、それぞれ求める工程と、

前記眼用レンズ材料の前記レンズ表面における、前記分割点： $G_1 \sim G_n$ の、前記基本方程式にて与えられる曲線の対称軸回りの回転軌跡により分割される各加工面： $S_1 \sim S_n$ を、それぞれ、前記各交点： $\alpha_1 \sim \alpha_n$ を旋回軸とし、距離： $R_1 \sim R_n$ を半径として移動せしめられる切削工具により、切削加工する工程とを、有することを特徴とする非球面眼用レンズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、レンズ凸面および凹面の少なくとも何れか一方のレンズ表面が、軸対称の非球面形状とされた非球面眼用レンズと、その製造方法に関するものである。

【0002】

【背景技術】 コンタクトレンズや眼内レンズ等の眼用レンズの一種として、楕円非球面レンズやつなぎ目のないコンセントリックバイフォーカルレンズ、マルチフォーカルレンズ等の如く、そのレンズ凸面および凹面の少なくとも何れか一方のレンズ表面が、軸対称の非球面形状とされた、所謂非球面眼用レンズがある。

【0003】 ところで、このような非球面眼用レンズの製造は、一般に、眼用レンズ材料を所定のスピンドルに取り付けて一軸回りに高速回転せしめつつ、所定の切削工具にて、レンズ表面を切削形成することにより為されることとなり、非球面形状を与える切削方法として、從来から、大きく分けて二つの方法が知られている。

【0004】 その第一の方法は、切削工具を案内する所定形状のカム部材を用い、該切削工具を、目的とする非球面の断面形状を与える曲線に沿って移動させてやることにより、非球面形状のレンズ表面を切削形成する方法であり、第二の方法は、レンズ表面を対称軸回りの複数の円環状部分に分割し、それら各分割面を、眼用レンズ材料の回転軸に直交する旋回軸回りに回動せしめられる切削工具にて切削成形するに際し、かかる切削工具の旋回軸を、順次、回転軸上で移動せしめて、各分割面を互いに異なる曲率半径の球面形状をもって切削加工することにより、目的とする非球面に近似のレンズ表面を切削形成する方法である。

【0005】 しかしながら、前記第一の方法にあっては、個々の非球面形状に対応するカム部材を、それぞれ準備しておく必要があるが、それらのカム部材を全てストックしておくことは、実際には不可能と言わざるを得ない。そこで、通常は、限られたカム部材によって、非

球面眼用レンズの切削形成に対応しなければならないために、必ずしも目的とする曲面形状のレンズ表面を得ることができなかつたのである。また、かかる方法においては、多数のカム部材をストックしておき、目的とするレンズの曲面形状に応じて、該カム部材を、一々取り替えなければならないために、作業が極めて面倒で、多大の労力が必要とされるという問題をも有していたのである。

【0006】一方、前記第二の方法にあっては、カム部材等を用いる必要がないことから、その取り替えの労力等は不要であるものの、曲率半径の変化点に相当する各分割面の境界線において、稜線状の不連続部が形成されてしまい、グレア等の光学的問題や、装用感等の問題が惹起され易いという不具合を有していたのである。なお、かかる不連続部は、切削加工後に研磨加工を施すことにより、軽減せしめることが可能であるが、そのような研磨加工は、単に切削面を仕上げる場合と異なり、形状を整える必要があるために、作業が難しく、時間がかかるという問題があった。また、研磨での曲面成形では、充分な面精度の確保が難しく、切削に比べて確実性に欠けるために、目的とする曲面形状を得難く、光学的な品質安定性が劣るという問題もあったのである。

【0007】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、任意の非球面形状を、稜線状の不連続部等を伴うことなく、有利に実現せしめ得る、改良されたレンズ表面形状を有する非球面眼用レンズを提供すること、およびかかる非球面眼用レンズを、切削加工によって有利に製造することのできる非球面眼用レンズの製造方法を提供することにある。

【0008】

【解決手段】そして、かかる課題を解決するために、本発明にあっては、レンズ凸面および凹面の少なくとも何れか一方のレンズ表面が、軸対称の非球面形状とされた非球面眼用レンズであって、前記非球面形状とされたレンズ表面における対称軸を含む断面が、該対称軸上の頂点：Oを挟んだ径方向両側に、それぞれ位置せしめられる、曲率が異なる複数の円弧：C₁～C_nによって構成されていると共に、それら複数の円弧：C₁～C_nの境界に位置する各分割点：G₁～G_nが、それぞれ、希望する非球面眼用レンズの断面形状を与える曲線の基本方程式を満足する点に位置せしめられている一方、前記頂点：Oと、該頂点：Oに隣接位置する第一の分割点：G₁との間の円弧：C₁が、それら頂点：Oと第一の分割点：G₁とを結ぶ弦の垂直二等分線と、前記対称軸との交点：α₁を中心とする円弧とされると共に、前記複数の分割点：G₁～G_nのうち、互いに隣接位置する二つの分割点：G_a、G_(a+1)の間に位置する各円弧：C₂～C_nが、それぞれ、それら隣接位置する二つの分

割点：G_a、G_(a+1)を結ぶ弦の垂直二等分線と、かかる二つの分割点：G_a、G_(a+1)のうち前記頂点：O側に位置する分割点：G_aと該分割点：G_aを挟んで隣接位置する円弧：C_aの中心点：α_aとを通る直線との交点：α_(a+1)を中心とする円弧とされている非球面眼用レンズを、その特徴とするものである。

【0009】また、本発明にあっては、眼用レンズ材料を一軸回りに回転するスピンドルに取り付け、該スピンドルの回転軸に直角な旋回軸を中心として移動せしめられる切削工具にて切削加工することにより、レンズ凸面および凹面の少なくとも何れか一方のレンズ表面が軸対称の非球面形状とされた非球面眼用レンズを製造する方法であつて、(a) 希望する非球面眼用レンズのレンズ表面の断面形状を与える曲線の基本方程式を求める工程と、(b) 該基本方程式にて与えられる曲線上において、該曲線の頂点：Oを挟んだ一方の側を複数の範囲に分割する複数の分割点：G₁～G_nを決定する工程と、(c) 前記基本方程式にて与えられる曲線の頂点：Oと、前記複数の分割点：G₁～G_nのうち該頂点：Oに隣接位置する第一の分割点：G₁とを結ぶ弦における垂直二等分線が、かかる基本方程式にて与えられる曲線の対称軸と交わる交点：α₁の座標を求めると共に、該交点：α₁と該頂点：Oまたは該第一の分割点：G₁との間の距離：R₁を求める工程と、(d) 前記複数の分割点：G₁～G_nのうち、前記第一の分割点：G₁と、該第一の分割点：G₁の外側に隣接位置する第二の分割点：G₂とを結ぶ弦における垂直二等分線が、該第一の分割点：G₁と前記交点：α₁とを通る直線と交わる交点：α₂の座標を求めると共に、該交点：α₂と前記第一の分割点：G₁または前記第二の分割点G₂との間の距離：R₂を求める工程と、(e) 前記複数の分割点：G₁～G_nのうち、前記第一の分割点：G₁よりも外側に位置する分割点：G₂～G_nにおける、互いに隣接位置する二つの分割点：G_a、G_(a+1)について、前記交点：α₂および距離：R₂を求める操作に従い、内側から外側に向かって順次、同様な操作を繰り返し行なうことにより、交点：α₃～α_nおよび距離：R₃～R_nを、それぞれ求める工程と、(f) 前記眼用レンズ材料の前記レンズ表面における、前記分割点：G₁～G_nの、前記基本方程式にて与えられる曲線の対称軸回りの回転軌跡により分割される各加工面：S₁～S_nを、それぞれ、前記各交点：α₁～α_nを旋回軸とし、距離：R₁～R_nを半径として移動せしめられる切削工具により、切削加工する工程とを、有する非球面眼用レンズの製造方法をも、その特徴とするものである。

【0010】

【構成の具体的説明】このような本発明に従い、レンズ表面が軸対称の非球面形状とされた非球面眼用レンズを製造するに際しては、先ず、希望するレンズ表面の形状を決定する。ここにおいて、かかるレンズ表面は、軸対

称であることから、その形状は、対称軸を含む断面形状を与える曲線の基本方程式を求ることによって、行なわれる。

【0011】なお、かかる曲線の基本方程式は、以下の処理を容易とする上に、レンズの対称軸上に位置する曲線の頂点：Oを原点とすると共に、かかる対称軸をY軸とすることにより、下記（数1）で表される関数として、求めることが望ましい。

$$Y = F(X) \quad \dots \quad (\text{数1})$$

【0012】また、本発明が適用され得る非球面形状*10

$$f(x) = \sum_{i=1}^n a_i X^i \quad \dots \quad (\text{数2})$$

但し、 a ：定数

n ：2以上の整数

【0014】次いで、求められた基本方程式により与えられる曲線上において、該曲線の頂点：Oを挟んだ一方の側を、複数の範囲に分割せしめる複数の分割点：G₁～G_nを決定する。なお、これらの分割点：G₁～G_nにて分割された曲線上の各範囲にあっては、後述する如く、一定の曲率半径を有する円弧：C₁～C_nによって近似されることとなり、それ故、それら各分割点間の寸法は、得られるレンズ曲面の精度に影響を及ぼすことから、製造すべき眼用レンズに要求される曲面精度や曲率等に応じて決定されることとなる。

【0015】また、各分割点：G₁～G_nは、通常、基本方程式と同一の座標軸上におけるX、Y座標値によって特定されることとなるが、その具体的な決定方法は、特に限定されるものではなく、各分割点間の距離を同一にする必要もない。具体的には、それらの分割点：G₁～G_nは、例えば、X軸に関する等分割や、頂点：O回りの偏角に関する角度均等分割や、指數分割などの各種分割方法が、何れも採用され得る。

【0016】そして、その後、このようにして決定された各分割点：G₁～G_nにて分割された、基本方程式により与えられる曲線上における各範囲を、互いに曲率が異なる複数の円弧：C₁～C_nによって近似することとし、互いに隣接位置する円弧の法線が、それら円弧の境界に位置する各分割点：G₁～G_nにおいて、それぞれ一致するように、各円弧：C₁～C_nの中心点および曲率半径を求める。

【0017】以下、それら各円弧：C₁～C_nの中心点および曲率半径を求める方法について、図1に示された具体例を参照しつつ、説明する。なお、本具体例では、Y軸を対称軸とし、その頂点：Oが座標原点に位置する基本方程式： $Y=F(X)$ によって、目的とする曲面の断面形状が表されるものとし、各分割点：G₁～G_nは、かかる曲線上で、X軸に関する等分割点として決定されているものとする。

*は、想定し得る回転軸対称の曲面全般に亘るものであり、その対称軸を含む断面形状を与える曲線の基本方程式として、放物線や椭円、双曲線等の離心率：eおよび頂点曲率にて示される曲線、および下記（数2）に示される一般式で表されるN次曲線、その他、一般幾何で求められる数式で表現される曲線など、極めて広範囲に亘る曲線を与える方程式を採用することが可能である。

【0013】

【数2】

$$\dots \quad (\text{数2})$$

【0018】そして、各円弧：C₁～C_nの中心点および曲率半径は、頂点：O側から外方に向かって順次決定されることとなる。

【0019】すなわち、頂点：Oと、該頂点：Oに隣接位置する第一の分割点：G₁との間に位置する第一の円弧：C₁の中心点を求めるに際しては、先ず、頂点：Oと第一の分割点：G₁とを結ぶ弦：I₁を考え、かかる弦：I₁の垂直二等分線：L₁を求める。そして、この垂直二等分線：L₁と、基本方程式にて与えられる曲線の対称軸（Y軸）との交点： α_1 として、第一の円弧：C₁の中心点が決定されるのである。また、かかる第一の円弧：C₁の曲率半径は、この交点： α_1 と、頂点：Oまたは第一の分割点：G₁との間の距離：R₁として、求められることとなる。

【0020】次に、第一の分割点：G₁と第二の分割点：G₂との間に位置する第二の円弧：C₂の中心点を求めるに際しては、先ず、第一の分割点：G₁と第二の分割点：G₂とを結ぶ弦：I₂を考え、かかる弦：I₂の垂直二等分線：L₂を求める。そして、この垂直二等分線：L₂が、第一の分割点：G₁と第一の円弧：C₁の曲率中心としての交点： α_1 とを通る直線：L_{1'}と交わる交点： α_2 として、第二の円弧：C₂の中心点が決定される。また、かかる第二の円弧：C₂の曲率半径は、この交点： α_2 と、第一の分割点：G₁または第二の分割点G₂との間の距離：R₂として、求められることとなる。

【0021】そして、残りの複数の円弧：C₃～C_nにおいても、それら各円弧の両側に位置する二つの分割点：G_a、G_(a+1)〔但し、 $a=2 \sim n-1$ 〕について、上記交点： α_2 および距離：R₂を求める操作に従い、内側から外側に向かって、順次、同様な操作を繰り返して行なうことにより、各円弧：C₃～C_nにおける中心点および曲率半径を、それぞれ求めることができるのである。

7

【0022】すなわち、このようにして決定された中心点： $\alpha_1 \sim \alpha_n$ と曲率半径： $R_1 \sim R_n$ を有する円弧： $C_1 \sim C_n$ にあっては、基本方程式： $Y=F(X)$ にて与えられる曲線上において隣接位置する分割点間を、一定曲率の円曲線により近似して接続するものであり、これらの円弧： $C_1 \sim C_n$ によって、目的とする曲線が、近似的に有利に実現され得ることとなる。

【0023】また、かかる円弧： $C_1 \sim C_n$ にあっては、それぞれ隣接する境界点である各分割点： $G_1 \sim G_n$ において、法線の方向が一致せしめられているのであり、換言すれば、それら各分割点： $G_1 \sim G_n$ を挟んだ両側に位置せしめられる二つの円弧： $C_a, C_{(a+1)}$ が、その境界点である分割点： G_a において、一つの共通接線を有しているのである。それ故、これら複数の円弧： $C_1 \sim C_n$ によって構成される曲面にあっては、各円弧の境界点においても不連続部を有しておらず、その境界点が容易に視認され得ない連続的な曲線として形成されることとなるのである。

【0024】そして、本発明においては、眼用レンズ材料を一軸回りに回転せしめつつ、所定の切削工具により切削加工して非球面眼用レンズを製造するに際し、かかる切削工具を、眼用レンズ材料の回転軸を対称軸とする、上述の如くして求められた円弧： $C_1 \sim C_n$ によって表される近似曲線に沿って移動せしめることにより、レンズ表面が、前記基本方程式を満足する曲線の対称軸回りの回転体として与えられる曲面に近似した非球面形状をもって、切削成形されることとなる。

【0025】すなわち、それによって、一軸回りに回転せしめられる眼用レンズ材料のレンズ表面における、前記基本方程式上の点として与えられる各分割点： $G_1 \sim G_n$ の該回転軸回りの軌跡によって分割された複数の円環状の加工面： $S_1 \sim S_n$ 、換言すれば前記各円弧： $C_1 \sim C_n$ の回転軸回りの軌跡として表われる複数の円環状の加工面： $S_1 \sim S_n$ に対して、それぞれ、前記各交点： $\alpha_1 \sim \alpha_n$ を通り眼用レンズ材料の回転軸に直角な軸を旋回軸とし、前記各距離： $R_1 \sim R_n$ を半径として移動せしめられる切削工具により、球面状の切削加工が施されるのである。

【0026】より具体的には、例えば、本発明をコンタクトレンズのレンズ凹面の切削形成に適用するに際しては、図2に示されている如く、基台10上において、直交座標X、Yによって移動制御せしめられる切削工具12を備えた数値制御旋盤14を用い、図示しない回転駆動装置にて回転せしめられるスピンドル16に対し、コンタクトレンズ材料18を、チャック20にて固定的に保持せしめて、該コンタクトレンズ材料18を、回転軸22回りに高速回転せしめつつ、かかる切削工具12を、上述の如くして求められた複数の円弧： $C_1 \sim C_n$ に沿わせて移動させることにより、目的とするレンズ凹面が、切削形成される。なお、かくの如き数値制御旋盤

8

を用いた場合には、切削工具12のカッティングポイントが、近似曲線上における各隣接する分割点： $G_1 \sim G_n$ において、所定の曲率半径： R_n で直交二軸の円弧補間法を用いて移動せしめられることとなる。

【0027】なお、このようにして切削成形されたレンズ表面には、更に、必要に応じて、研磨加工が施されることにより、仕上げられることとなる。

【0028】従って、上述の如くしてレンズ表面が切削形成された非球面眼用レンズにあっては、レンズ表面における頂点： O を含む断面が、該頂点： O を挟んだ径方向両側にそれぞれ位置せしめられる、曲率が異なる複数の円弧： $C_1 \sim C_n$ によって構成されており、しかも、それら各円弧： $C_1 \sim C_n$ の境界点としての分割点： $G_1 \sim G_n$ において、共通の接線を有していることから、かかる断面の対称軸回りの回転体として与えられるレンズ表面において、曲率が異なる境界線上に、稜線状や段差状の不連続面が現れるようがないのであり、連続した非球面形状が有利に実現され得るのである。

【0029】なお、上述の具体的説明においては、非球面形状のレンズ凹面を、本発明手法に従って切削形成する場合の具体例を示しつつ、説明したが、本発明は、非球面形状のレンズ凸面を切削形成するに際しても、同様に適用され得るものであることは、勿論である。また、上述の具体例および後述する実施例における具体的記載によって、本発明の構成が、限定的に解釈されるものでは、決してなく、本発明は、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、且つそのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもないところである。

【0030】

【発明の効果】 上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされた非球面眼用レンズにあっては、曲率が変化する境界線上で共通接線を有する複数の曲面によって、目的とする非球面形状に近似のレンズ表面が、連続した曲面形状をもって付与されることから、グレア等の光学的問題が惹起されることはなく、しかも、優れた装用性や視力矯正性能が有利に発揮され得ることとなるのである。

【0031】また、本発明手法によれば、従来と同様な切削加工装置を用いて、かくの如き、曲率が変化する境界線上で共通接線を有する複数の曲面によって構成された非球面形状のレンズ表面を備えた非球面眼用レンズを、容易に製造することができるのであり、また、特別な部材の交換等を必要とすることなく、各種の非球面形状のレンズ表面を、安定して切削形成することができる。

【0032】

【実施例】 希望するレンズ凹面の断面形状を与える基本

方程式が、頂点曲率：7.8mm、離心率：0.5の梢円の方程式として表される場合に、直径：10mmのコンタクトレンズ材料を、本発明手法に従って切削成形するに際し、かかる基本方程式にて与えられる曲線をX軸上で等ピッチに分割する分割点：G1～G10の座標値を求め、更に、それら各分割点間の曲線を近似する円弧：C1～C10の中心座標： α_1 ～ α_{10} および曲率半径：R1～R10を求めた。その結果を、実施例として、下*

表

*記表1に示すこととする。

【0033】なお、本実施例では、基本方程式にて与えられる頂点を座標原点とし、且つ曲線の対称軸をY軸とともに、1座標単位を、X軸、Y軸方向ともに、1mmとした。

【0034】

【表1】

円弧No.	両端分割点の座標 (X, Y)	中心点の座標 (X, Y)	曲率半径 (mm)
C1	O = (0, 0) ~ G1 = (0.5, 0.01604)	$\alpha_1 = (0.00000, 7.80200)$	R1 = 7.80200
C2	G1 ~ G2 = (1.0, 0.06430)	$\alpha_2 = (-0.00154, 7.82602)$	R2 = 7.82607
C3	G2 ~ G3 = (1.5, 0.14525)	$\alpha_3 = (-0.00771, 7.87383)$	R3 = 7.87428
C4	G3 ~ G4 = (2.0, 0.25965)	$\alpha_4 = (-0.02159, 7.94496)$	R4 = 7.94674
C5	G4 ~ G5 = (2.5, 0.40867)	$\alpha_5 = (-0.04627, 8.03879)$	R5 = 8.04377
C6	G5 ~ G6 = (3.0, 0.59388)	$\alpha_6 = (-0.08481, 8.15428)$	R6 = 8.16552
C7	G6 ~ G7 = (3.5, 0.81738)	$\alpha_7 = (-0.14034, 8.29037)$	R7 = 8.31250
C8	G7 ~ G8 = (4.0, 1.08192)	$\alpha_8 = (-0.21589, 8.44547)$	R8 = 8.48502
C9	G8 ~ G9 = (4.5, 1.39112)	$\alpha_9 = (-0.31458, 8.61783)$	R9 = 8.68364
C10	G9 ~ G10 = (5.0, 1.74976)	$\alpha_{10} = (-0.43947, 8.80530)$	R10 = 8.90890

【図面の簡単な説明】

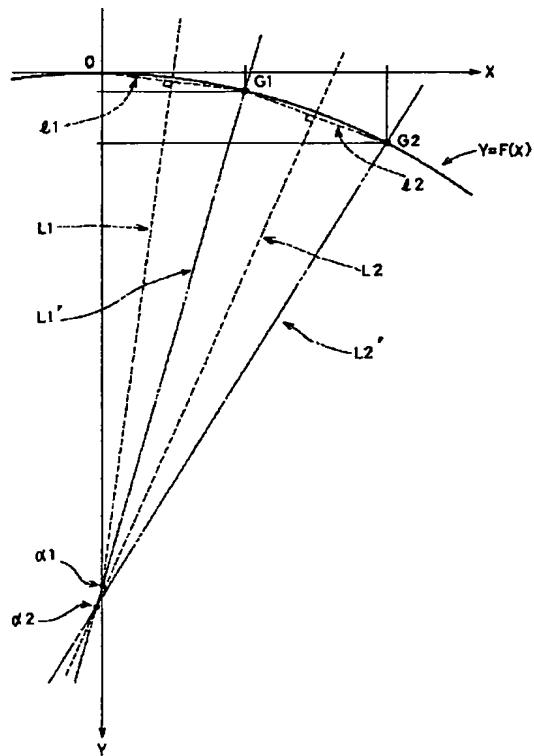
【図1】本発明手法に従って非球面眼用レンズを製造するに際し、基本方程式により与えられる曲線上の各分割点間の曲線を近似する円弧：C1～Cnにおける中心座標および曲率中心を求める工程を説明するための説明図である。

【図2】本発明手法に従って非球面コンタクトレンズを製造するに際し、コンタクトレンズ材料の切削に用いられる切削工具の一具体例を示す平面概略図である。

30 【符号の説明】

- 10 基台
- 12 切削工具
- 14 数値制御旋盤
- 16 スピンドル
- 18 コンタクトレンズ材料
- 20 チャック
- 22 回転軸

【図1】



【図2】

